

---

# 太原理工大学

## 2024 年 CIMC 离散行业自动化（逻辑算法方向）

### 校赛规则

#### 一、测试目的：

- 1.引导我校参加 2024 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛智能制造工程设计与应用类赛项：离散行业自动化方向（逻辑算法）的选手的学习进程；
- 2.确定参赛人员；
- 3.模拟比赛基本流程；
- 4.组队的重要参考依据

#### 二、测试对象

全体参加 2024 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛智能制造工程设计与应用类赛项：离散行业自动化方向（逻辑算法）的选手。

以队伍形式参赛，每队 1-3 人。

#### 三、测试时间

5 月 18 日（周六）上午

#### 四、测试形式

评测模型为三部十层电梯，主要以测试工程形式进行考核评分。

校赛所使用的控制器标准配置为 SIMATIC S7-1200 系列 PLC★，以及西门子 TIA Portal 软件系统。其中，工程组态软件为 STEP7 Professional，HMI 软件为 WINCC Advanced。（TIA Portal 软件版本为 V18）

---

测评结果经过核对后将以分数形式公布。

## 五、测试内容

### 1.单部电梯任务

#### 基本功能

根据不同楼层客户需求及时响应，实现自动平层、开关门、超重提示、实现上下限位，层门联锁保护等，并根据不同的需求实现合理的响应。功能描述如下：

#### 1) 电梯初始化

比赛开始时，电梯模型会给出自动运行信号示意比赛开始，控制程序需要在收到该信号后，进行必要的初始化工作（如根据指定方向，向端站移动），初始化完成后返回准备就绪信号以确认。如系统多次发出自动运行信号，应考虑如何处理该信号，以实现再次初始化操作。例如，使电梯位于基站（即一层）待命

#### 2) 集选控制

集选控制是指集合呼叫信号，选择应答控制。例如，电梯在运行过程中可以应答同一方向所有层站呼梯信号和轿厢内的选层指令信号，并自动在这些信号指定的层站平层停靠（即上平层信号和下平层信号同时为“真”<true>）。电梯运行响应完所有呼梯信号和选层指令信号后，停在最后一次运行的目标层待命。

#### 3) 开关门控制

电梯门会根据当前电梯的状态、轿厢门的状态、呼梯信号、选层信号及光幕信号状态等，合理的进行相应的响应。例如，当门未全关时，如有光幕信号，须优先响应，保持电梯门打开，开门到位后电梯自动关门，关门过程中如有光幕信号，超重信号，检修信号，则关门继电器断开，保持电梯门打开，直至三个信号（光幕信号、超重信号、检修信号）均为“假”（false）。

#### 4) 启停控制

当电梯接近目标楼层时，应该启动停车程序。当电梯平层时，切断上行、下行接触器，高、低速接触器，抱闸停车。

#### 5) 运行监控

---

在运行过程中，需要始终对当前运行方向、当前楼层（采用七段数码管显示<LEDa、LEDb 等信号>）进行实时监控与显示。

通常，乘客会根据当前电梯运行方向指示及电梯门是否打开来判断是否进入轿厢。仅当无呼叫指令时，运行方向指示无指向。

#### 6) 错误指令消除

针对选层指令中可能存在的人为误操作进行相应的优化。

例如，1) 当电梯到达最远端层站（比如六层）将要反向时，轿厢内原有登记的所有后方选层指令（比如三层）全部消除；2) 禁止反向登陆，例如电梯响应 3 层上行呼梯信号开门，乘客进入后则不可进行下行信号选层。

#### 7) 待载休眠

电梯无指令时或外登记超过一段时间后，轿厢内照明、风扇自动断电。但在接到指令或召唤信号后，又会自动重新上电投入使用。

#### 运行（异常）状态监测

在电梯整个运行过程中，监测状态参数以及各种反馈信号等，确保电梯稳定运行。在故障情况下，制定相应的安全策略。功能描述如下：

##### 1) 超载保护

电梯超载时，满载指示灯常亮，并保持开门状态，电梯抱闸停车，不允许启动。

##### 2) 运行保护

为安全起见，在门区外或电梯运作中，设定电梯不能开门。

## 2.电梯群控指标

针对多部多层电梯实施联合控制，满足常见不同应用场景下集群电梯的控制策略切换。一般地，至少需要考虑以下几个因素：载客人数、乘客平均候梯时间、乘客平均乘梯时间、乘客长时间候梯率及系统整体能耗等。系统能够实现根据当前运行状态，将多部电梯加入或分离出群控系统。

**说明：**当自动评分成绩相同时，群控指标作为参考指标进行比较，指标累积量越小则评价越优，用以确定名次的先后顺序。其评价优先级按照从高到低的顺序依次是：乘客平均候梯时间 > 乘客平均乘梯时间 > 电梯运行总距离 > 系统

启停总次数。工程满分为 100 分。

▼采样评分扣分项说明：当实现该功能时，得分为 0 分；当该功能未实现或实现有误时，得分为负分。

▲累计扣分项说明：模型以不同速度、不同额载的交流双速电梯典型运行能耗参数，根据电梯能耗计算公式  $E_{total}=E_{standby}+E_{travel}$ ，统计电梯运行总能耗（忽略加减速周期值），根据累计值计算直接在总成绩基础上进行扣分，累计值越小，扣分越少。工程评估后经换算后为工程得分。

初始化要求停层为 5 层

电梯额定载重如下：

电梯编号	载重
1#	750Kg
2#	750Kg
3#	1200Kg

### 3.WINCC 监控画面

序号	评分项	具体要求	分值
1	系统运行要求	WINCC软件采用Advanced版本	1
2	楼层初始化	WINCC控制电梯初始化楼层和上下行方向	1
3	基本画面功能	当前外呼状态指示、电梯所在楼层和运行方向指示	1
4	基本画面功能	电梯状态指示(自动运行/初始化/检修/满载)	1
5	基本画面功能	当前电梯载重量(与EET状态一致)	1

## 六、测试流程

1. 参赛队员携带本人学生证，经现场检录后进入赛场。
2. 比赛时，参赛队伍根据给定的比赛测试要求（测试多个楼层多个客人的要求），在确保电梯稳定、安全运行的前提下，实现合理、节能的群控调度响应。
3. 上机比赛时间为 40 分钟，包括现场实施、调试以及评分的总时间。
4. 比赛时会有两份工程文件，“练习工程”和“比赛工程”。这两份工程文件内容相同，练习工程供调试练习时使用；比赛工程供评分时使用。

---

5. 实施与调试过程中，边裁在 EET 软件系统中为参赛队员打开对应的“练习工程”。参赛队员可多次使用练习工程进行调试，并可任意申请中断该调试过程重新开始。

6. 参赛队在完成项目实施与调试后，即可申请进行评分。

7. 提出评分申请后，边裁在 EET 软件系统中为参赛队打开对应的“比赛工程”。队员确认后，参赛队员须先启动 STEP 7 控制程序，使其处于运行状态下，然后边裁点击 EET 软件系统中的开始按钮，自动评分正式开始。**(此处一定要注意顺序，即先启动 PLC 控制程序，后启动 EET 软件)**。

8. 校赛评分只有一次，**时间为 25 分钟左右**。评分过程由计算机自动打分。评分过程须是连续的、完整的，评分期间不允许中断，否则按 0 分计。完成一次完整的评分过程后得到成绩即视为有效成绩。参赛队可依据自身调试实施的情况来灵活把握申请评分的时机，但自动评分过程开始的时间点**不得晚于上机比赛开始后 20 分钟**，否则因时间不够而导致评分过程无法完成时，则自动视为评分无效，按 0 分计。

9. 在自动评分过程中，正在被测试评分的控制程序不允许任何形式的修改，上位机须从网络中移除；**电梯仿真对象（EET）的操作由边裁执行，参赛队员不得干扰边裁操作。**

10. EET 点击运行后，边裁开始计时。比赛时间到后，EET 软件系统会提示评分完毕，如运行时间超 30 分钟仍未提示评分完毕（**由于选手 PLC 控制程序所导致的问题**），则边裁手动停止 EET 软件。

11. 边裁点击评分按钮，在弹出的界面中点击显示评分结果按钮，记录比赛成绩，**并拍照记录保存。**

12. 上机比赛结束后，参赛队员需要与主裁、边裁共同在现场记分表上**签字确认比赛成绩。**

13. 在边裁确认现场记分表上的内容都完成无误、**还原比赛环境后**，参赛队员方可离开比赛现场。未经同意擅自离开赛场的，一切责任及风险由其参赛队伍承担。

14. 边裁将保存的比赛文件（包括计分表和工程评分照片）交给主裁。

15. 在比赛过程中遇到任何问题，参赛队员可举手示意边裁，边裁须及时通

---

知主裁来进行处理。

总分=工程得分+WINCC 得分

太原理工大学电气与动力工程学院  
科学技术协会

2024 年 5 月